

3

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-102022

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H04N 9/04

H04N 5/232

(21)Application number : 10-271987

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 25.09.1998

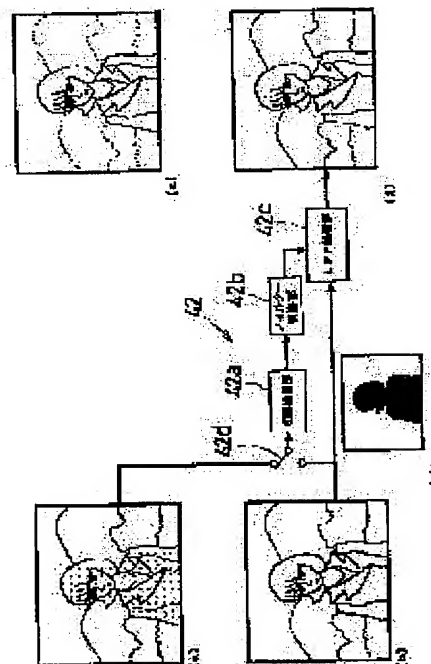
(72)Inventor : KUBO HIROAKI

(54) DIGITAL CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a digital camera capable of obtaining the stroboscopic photographing images of high image quality without the need of the synthesis processing of images and the light emission inhibition processing of a stroboscope.

SOLUTION: This digital camera is provided with an image pickup sensor, an image correlation detection means 42 for detecting the correlation of the image obtained under stroboscope light emission through the image pickup sensor and the image obtained under stroboscope light non-emission and a correction means 42 for correcting the image data of the image obtained under the stroboscope light emission based on the detected result of the image correlation detection means 42. In the stroboscope light emission image, for a part where the correlation with the stroboscope light non-emission image is not detected by the image correlation detection means 42, it can be judged as the part affected by stroboscope light and the image data are corrected by the correction means for the part.



*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]A digital camera comprising:

An image pick-up sensor.

A picture acquired under a strobe light via this image pick-up sensor.

A picture correlation detection means which detects correlation with a picture acquired under no stroboscope emitting light.

A compensation means which amends image data of a picture acquired under said strobe light based on a detection result of this picture correlation detection means.

[Claim 2]The digital camera according to claim 1 in which said picture correlation detection means detects correlation about luminosity, and said compensation means amends a frequency characteristic.

[Claim 3]The digital camera according to claim 1 in which said picture correlation detection means detects correlation about a color tone, and said compensation means amends a color tone.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to a digital camera.

[0002]

[The conventional *****] Since the dynamic range of a digital camera of an image pick-up sensor is narrow, if the contrast of a photographic subject is high, image data will overflow and a proper picture will be hard to be acquired. In particular, at the time of speed light photography (flash photographs are also included), the contrast between the close-range view portion which shines upon a strobe light directly, and the distant view portion which a strobe light does not reach easily becomes high, it becomes a picture with a hard close-range view portion, the difference of image quality is produced between distant view portions, and an unnatural impression is given. If the whole picture is amended in order to remove the hardness of the picture of the close-range view portion which shines upon a strobe light directly, it will be amended to a distant view portion and deterioration of image quality will be caused on the contrary.

[0003]At the time of speed light photography, what is called a bloodshot-eyes phenomenon in which the picture of the portion of the eye of a person image serves as a red system may occur. If the whole picture is amended in order to lose a bloodshot-eyes portion also in this case, other proper portions will be amended.

[0004]So, in the former, while acquiring each picture under a strobe light and no stroboscope emitting light, When it is judged that a proper brightness portion is chosen from the acquired pictures of two sheets, and it does not compound, or a strobe light does not arrive on the whole at the time of speed light photography, By considering a stroboscope as the prohibition on luminescence, it is being made to perform fixed light photography, or performing image processing by bearish gamma processing again at the time of speed light photography, and was coped with.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]However, in some which compound the proper brightness portion of the picture of two sheets, since a compositing process was troublesome and also the picture acquired was only a thing of the partial combination of the picture of two sheets within the limits, there was a limit in improvement in image quality.

[0006]In some which consider a stroboscope as the prohibition on luminescence, when it was judged that a strobe light does not arrive on the whole, speed light photography became impossible, the flexibility of photography was restricted and there was a fault that it was user-unfriendly.

[0007]In some which perform image processing by bearish gamma processing, there was a fault that the difference of the image quality of a close-range view portion and a distant view portion still existed.

[0008]This invention offers a technical problem the digital camera which can obtain a

high-definition strobe image, without being made in view of such a technological background, and requiring the compositing process of a picture, and the luminescence prohibition process of a stroboscope.

[0009]

[Means for Solving the Problem] A picture (henceforth a strobe light picture) from which an aforementioned problem was obtained under a strobe light via an image pick-up sensor and this image pick-up sensor, A picture correlation detection means which detects correlation with a picture (henceforth stroboscope a picture unemitted light) acquired under no stroboscope emitting light, It is solved with a digital camera having a compensation means which amends image data of said strobe light picture based on a detection result of this picture correlation detection means.

[0010] According to this digital camera, about a portion judged to have no correlation with stroboscope a picture unemitted light among strobe light pictures, it can be judged as an affected zone by a strobe light, and it is amending image data to this portion, and a natural taken image is obtained.

[0011] And by setting out of a correcting content, by a picture, a strobe light picture, and stroboscope a picture unemitted light, of two sheets, since amendment which is not obtained is also possible, image quality can be improved compared with a case where a picture of two sheets is combined.

[0012] Said picture correlation detection means can detect correlation about luminosity, and, specifically, said compensation means can mention composition which amends a frequency characteristic.

[0013] According to this composition, it is judged that a portion which shone upon a strobe light directly among strobe light pictures has no correlation about luminosity. And to this portion, by amending frequency characteristics, such as removal for high frequency by low pass filter processing, hardness of a picture can be taken and it becomes natural depiction.

[0014] Said picture correlation detection means may detect correlation about a color tone, and said compensation means may adopt composition which amends a color tone.

[0015] According to this composition, when a bloodshot-eyes phenomenon arises, for example by a strobe light, bloodshot-eyes occurrence parts are judged to have no correlation about a color tone with stroboscope a picture unemitted light among strobe light pictures. And image quality degradation by bloodshot eyes is avoidable by performing color correction to this portion.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is a block diagram showing that electric constitution with the main working parts in the digital camera which is one embodiment of this invention.

[0017] It has the camera body 2 constituted using the silver salt single-lens reflex camera, the front face of this camera body 2 is equipped with the imaging lens unit 3, the digital camera 1 is extracted to the imaging lens unit 3 as the imaging lens 4, and the 5th grade is allocated.

[0018] Behind [optical path direction] the imaging lens 4, the half mirror M1 is arranged at the position of the quick return mirror in a silver salt single-lens reflex camera, Furthermore behind [optical path direction] this half mirror M1, the image pick-up sensor 8 which consists of CCD (Charge Coupled Device) is arranged. The optical low pass filter 18 is allocated by the front face of this image pick-up sensor 8.

[0019] On the other hand, in the upper position of the above-mentioned half mirror M1, the finder part equivalent part 9 of the film-based camera is formed in the camera body 2, and in this finder part equivalent part 9. The penta form prism 11 is arranged via the focusing screen 10, and the eye contacting part 13 is further arranged behind the prism 11.

[0020] Said half mirror M1 makes a part of optical image from the taking lens 4 face to the image pick-up sensor 8, and makes a part face to the focusing screen 10. Said prism 11 carries out reversal reduction of the optical image which carried out image formation to the focusing screen 10, and is made to go to the eye contacting part 13.

[0021]The indicator 16 which consists of a liquid crystal display which displays the picture acquired based on the output of said image pick-up sensor 8 on the back of the camera body 2 is formed, a preview image is displayed on this indicator 16, and an object image can be checked now before photography.

[0022]The upper part of said camera body 2 is equipped with the stroboscope 15, and light can be emitted now in it synchronizing with photographing timing.

[0023]Although the graphic display was omitted, in the finder part equivalent part 9, object light is received, the distance to a photographic subject is detected, and the ranging sensor for carrying out the automatic focus of said taking lens 4 is formed, and the photometry sensor which similarly receives object light is formed in the camera body 2. Based on the luminous energy data obtained with this photometry sensor, exposure data calculates by camera CPU20 and the diaphragm value of the diaphragm 5 and the storage time of the image pick-up sensor 8 are determined. However, in speed-light-photography mode, the value beforehand set up as these exposure parameters is used.

[0024]Said camera-control CPU20 controls each part article of the camera body 2. Specifically the above-mentioned diaphragm 5 is controlled via the control driver 21, the image pick-up sensor 8 is controlled via the timing generator (sensor drive) 22, and the stroboscope 15 is controlled via the strobe control circuit 25.

[0025]The camera operation switch 24 is connected to this camera-control CPU20. The camera operation switch 24 contains a shutter release, an electric power switch, etc.

[0026]Said image pick-up sensor 8 is the area sensor by which the primary color penetration filter of R (red), G (green), and B (blue) was stretched at the pixel unit at the checker, Photoelectric conversion of the optical image of the photographic subject by the imaging lens 4 is carried out to the picture signal (signal which consists of a signal sequence of the pixel signal received by each pixel) of the color component of R, G, and B, and it is outputted. As for this image pick-up sensor 8, the thing pixel read-out type [all the] is used.

[0027]The timing generator 22 generates and outputs the driving control signal of the image pick-up sensor 8 based on the reference clock transmitted from camera-control CPU20. The timing generator 22 outputs clock signals, such as read control signals (a Horizontal Synchronizing signal, a Vertical Synchronizing signal, a transfer signal, etc.) of the timing signal of an integration start / end (an exposure start / end), and the light-receiving signal of each pixel, to the image pick-up sensor 8 via the driver which is not generated and illustrated, for example.

[0028]Signal processing of the output of the image pick-up sensor 8 is carried out by the CDS (correlation double sampling) circuit 81, the AGC (automatic gain control) circuit 82, and A/D converter 83. CDS circuit 81 reduces the noise of a picture signal, and AGC circuit 82 performs level adjustment of a picture signal by a gain adjustment. A/D converter 83 changes into a 10-bit digital signal the analog signal normalized in AGC circuit 82.

[0029]40 is an image processing portion which carries out image processing of the output of above-mentioned A/D converter 83, and forms a graphics file, and is controlled by image-processing CPU.

[0030]The signal from A/D converter 83 incorporated into the image processing portion 40 is written in the image memory 61 synchronizing with read-out from the image pick-up sensor 8, accesses the data of this image memory 61 henceforth, and is having each block processed.

[0031]In the image processing portion 40, the pixel interpolation block 41, With a predetermined interpolation pattern, are pixel interpolation the block to perform and in this embodiment. After masking R, G, and B each pixel with each filter pattern, a median (mean value) filter replaces G which has a pixel to high bandwidth with the average value of the middle binary of 4 pixels of circumferences, average interpolation is carried out about R and B, and each output is obtained.

[0032]Correlation detection and the low pass filter (LPF) processing block 42, While detecting correlation of both images for a strobe light picture, and stroboscope the picture unemitted light about luminosity as compared with the time of speed light photography, based on a detection

result, low pass filter processing which is an example of control of a frequency characteristic is carried out to the image data of a strobe light picture. This correlation detection and low pass filter processing block 42 are provided with the correlation detection part 42a, the filter control part 42b, the low pass filter processing part 42c, and the changeover section 42d as shown in drawing 2. The contents of processing by correlation detection and the low pass filter processing block 42 are explained in full detail behind.

[0033]The color-balance control block 43 carries out gain correcting of each R [of the above-mentioned pixel interpolation block 41, or correlation detection and a low pass filter processing block 42], G, and the B output independently, and performs white balance adjustment of R, G, and B. a white balance guesses **** originally considered to be white from a photography photographic subject from luminosity, saturation data, etc. -- R of the portion, G, and B -- each average, R/G, and B/G are calculated and it is considered as the compensation gain of R and B.

[0034]The gamma correction block 44 performs nonlinear transformation to each R and G to which white balance processing was performed, and B output with the color-balance block 43, and gray scale conversion suitable for the indicator 16 is performed.

[0035]The image data by which the gamma correction was carried out is stored in the image memory 61.

[0036]The video encoder 46 calls the above-mentioned data stored in the image memory 61, encodes it to NTSC/PAL, and is displayed on the indicator 16. At the time of a preview, a picture is updated with a predetermined frame period and expressed to the indicator 16 as an animation rate. On the other hand, after photography, a taken image is displayed on the indicator 16 and has composition which returns to a preview state again after predetermined time.

[0037]About the obtained taken image, the graphical-data-compression block 45 calls image data from the image memory 61, and performs compression processing, and a taken image is recorded on the memory card 62 via the memory card driver 47 after compression.

[0038]The predetermined region of the camera body 2 of the digital camera 1 is equipped with the memory card 62, enabling free attachment and detachment.

[0039]Next, operation of the digital camera 1 shown in drawing 1 - 3 is explained.

[0040]First, a part of light which entered through the taking lens 4 and the diaphragm 5 in the photographing mode under fixed light when the shutter release was half-pressed. After being changed upwards and carrying out image formation of the optical path L to the focusing screen 10 with the half mirror M1 in the camera body 2, with the penta form prism 11, reversal reduction is carried out and it goes to the eye contacting part 13. Thereby, the photography person can recognize an object image visually through the eye contacting part 13.

[0041]On the other hand, a part of light which entered from the imaging lens 4 and the diaphragm 5 penetrates the half mirror M1, and it carries out image formation to the image pick-up sensor 8. Photoelectric conversion of the optical image which carried out image formation is carried out by the image pick-up sensor 8. It is written in the image memory 61 synchronizing with read-out of the image pick-up sensor 8 while predetermined signal processing is performed to it by CDS circuit 81, AGC circuit 82, and A/D converter 83 and it is incorporated into the image processing portion 40, after the signal by which photoelectric conversion was carried out is outputted via a buffer.

[0042]The image data written in the image memory 61, With the pixel interpolation block 41 of the image processing portion 40, the color-balance control block 43, and the gamma correction block 44, pixel interpolation processing, adjustment of a white balance, and a gamma correction process which were mentioned above are performed, respectively, and are again stored in the image memory 61. And after it is read from the image memory 61 and encoded by NTSC/PAL with the video encoder 44, it is outputted to the indicator 16 of the body main part 2 back, and is displayed as a preview image. As a result of repeating such operation with a predetermined frame period, the picture displayed on the indicator 16 is updated with said frame period.

[0043]If a shutter release is pushed in further and pressed fully, it will be then incorporated into

the image pick-up sensor 8, and the picture which the same processing as the above was performed and was stored in the image memory 61 will be displayed on the indicator 16 as a taken image via the video encoder 46. Simultaneously, after graphical data compression is carried out with the graphical-data-compression block 45, it is recorded on the memory card 62 via the memory card driver 47.

[0044]Next, the operation in speed-light-photography mode is explained. In speed-light-photography mode, the preset value beforehand set up according to the stroboscope 15 is used for exposure parameters, such as a diaphragm value of the diaphragm 5, and storage time of the image pick-up sensor 8, and the gain in AGC circuit 82.

[0045]Operation until a shutter release is pressed fully is the same as the case of the photographing mode under fixed light.

[0046]If a shutter release is pressed fully, intratemporally, the stroboscope 15 emits light, image formation of the optical image which passed the imaging lens 4 and the diaphragm 5 will be carried out to the image pick-up sensor 8, and photoelectric conversion will be carried out to it. The signal by which photoelectric conversion was carried out is outputted via a buffer.

[0047]It is written in the image memory 61 synchronizing with read-out of the image pick-up sensor 8 while it is incorporated into the image processing portion 40, after predetermined signal processing is performed to the signal from the image pick-up sensor 8 by CDS circuit 81, AGC circuit 82, and A/D converter 83.

[0048]The image data for a preview under fixed light (image data of stroboscope the picture unemitted light) just before release of the shutter release is carried out to the image memory 61 is also memorized. The photographic subject of this picture and the strobe light picture by said release corresponds mostly.

[0049]Next, after performing pixel interpolation processing mentioned above with the pixel interpolation block 41, respectively about the strobe light picture, and stroboscope the picture unemitted light which are memorized by the image memory 61, the correlation about the luminosity of both images is detected by correlation detection and the low pass filter processing block 42. Correlation of a picture is performed for every pixel by detecting the difference in the signal level of the pixel in the same address of each image data. Although luminosity is high, the pixel of the portion which shone upon the strobe light directly, When the signal level of the pixel in a strobe light picture is changing more than fixed rather than the signal level of the pixel in stroboscope the picture unemitted light, it judges that correlation detection and the low pass filter processing block 42 have no correlation, and the case where the change more than fixed is not accepted is judged to be those with correlation.

[0050]And about the pixel which was judged that correlation detection and the low pass filter processing block 42 have no correlation and which was influenced by the strobe light when carrying out the pixel paraphrase, low pass filter processing is carried out and a high frequency component is removed.

[0051]Above-mentioned correlation detection and low pass filter processing are explained referring to drawing 2.

[0052]Drawing 2 shows the case where correlation detection and low pass filter processing are carried out to the picture at the time of synchronization photography in the daytime. Drawing 2 (a) is stroboscope the picture unemitted light, and since the person who is a main object is the shade of the light source, it is a low picture of contrast to the background. Although drawing 2 (b) is a strobe light picture, in response to direct projection of a strobe light, a person image becomes hard depiction, and it serves as a picture which is uncomfortable between backgrounds.

[0053]If a strobe light is diffused, light will become soft and will serve as natural depiction, but a light volume fall will be caused by a small stroboscope. If low pass filter processing of the whole picture is carried out, as shown in a figure (c), background parts will become indistinct, and it will be what is called a ** incorporeal picture.

[0054]Then, correlation with stroboscope the picture unemitted light of drawing 2 (a), and the

strobe light picture of drawing 2 (b) is detected in the correlation detection part 42a of correlation detection and the low pass filter processing block 42. Detection is performed for every pixel with a change by the changeover section 42d. Since the person image which is a main object has received direct projection of the strobe light, it is detected as detection area of the portion which does not have correlation as this portion shows drawing 2 (e).

[0055]Next, controlling so that filtering is performed to said detected picture element part by the filter control part 42b, by the low pass filter processing part 42c, low pass filter processing of the image data of a strobe light picture is carried out, and a part for high frequency is removed. Thereby, the natural picture where the person image can take hardness and serves as bright soft depiction and which does not have sense of incongruity with background parts as it is as shown in drawing 2 (e) is acquired.

[0056]Image data after low pass filter processing by the color-balance control block 43. R, G, and B -- after it was alike, respectively, and receiving and adjusting a white balance, while a gamma correction is carried out with the gamma correction block 44 and stored in the image memory 61, it is read from the image memory 61 and displayed on the indicator 16 as a taken image via the video encoder 46. Simultaneously, after graphical data compression is carried out with the graphical-data-compression block 45, it is recorded on the memory card 62 via the memory card driver 47.

[0057]Drawing 3 shows other embodiments of this invention. This embodiment amends the bloodshot-eyes phenomenon produced in the strobe light picture, replaced it with the correlation detection and the low pass filter processing block 42 in the digital camera 1 shown in drawing 1, and is provided with chromaticity conversion and the correlation detection block 48. Since other composition is the same as that of the digital camera shown in drawing 1, the same numerals are attached and the explanation is omitted.

[0058]Said chromaticity conversion and correlation detection block 48 detect the correlation about the color tone of said picture of two sheets, after carrying out color coordinate transformation of a strobe light picture, and the stroboscope picture unemitted light to $L^*a^*b^*$ coordinates by a transformation matrix, respectively. This chromaticity conversion and correlation detection block 48 are provided with the $L^*a^*b^*$ coordinate transformation part 48a, the hue Seki primary detecting element 48b, the bloodshot-eyes color determination part 48c, the AND circuit unit 48d, the hue saturation correction part 48e, the RGB converter 48f, and the changeover sections 48g and 48h as shown in drawing 4.

[0059]Next, operation of the digital camera shown in drawing 3 is explained.

[0060]By speed light photography, in the point that a strobe light picture is memorized in the image memory 61, and this image memory 61. The points that the stroboscope picture unemitted light just before release of the shutter release is carried out is also memorized, these strobe light pictures, and stroboscope the picture unemitted light are the same as the embodiment shown in drawing 1 about the point whose photographic subject corresponds mostly.

[0061]Next, pixel interpolation in the pixel interpolation block 41 and white balance correction in the color-balance control block 43 are performed about two image data memorized in the image memory 61, a strobe light picture, and stroboscope the picture unemitted light. White balance correction is independently performed to both images, respectively, and the difference of the color reproduction by a light source is amended by the minimum. To stroboscope the picture unemitted light, as shown in drawing 4, white balance correction is performed from the ratio of RGB within a picture, and white balance correction is performed with the correction value for stroboscopes set up beforehand to a strobe light picture.

[0062]Next, detection of hue Seki is performed by chromaticity conversion and the correlation detection block 48.

[0063]As shown in drawing 4, stroboscope the picture unemitted light, and a strobe light picture 1 pixel at a time by the changeover section 48g first specifically with a change, After carrying out

color coordinate transformation to La^*b^* coordinates using a transformation matrix by the La^*b^* coordinate transformation part 48a, hue Seki is detected in the hue Seki primary detecting element 48b. Detection of hue Seki in variation $**E$ on the La^*b^* coordinates in the pixel of the same address. When it is carried out by judging whether variation $**L$ of the data L in the pixel of the same address is over the predetermined value and is over the predetermined value, there is no correlation, i.e., it is judged that the strobe light has received influence in the color tone.

[0064]On the other hand, the output of the La^*b^* coordinate transformation part 48a changes also to the bloodshot-eyes judgment part 48c side by the changeover section 48h, and is extracted by both the bloodshot-eyes judgment parts 48c as a pixel with the possibility of bloodshot-eyes generating of the pixel in which the value of a^*b^* coordinates is over the predetermined value among strobe light pictures.

[0065]Next, the logical product of the output of the hue Seki primary detecting element 48b and the bloodshot-eyes color determination part 48c is taken in the AND circuit unit 48d. Since the possibility of bloodshot-eyes generating by a strobe light is high when a signal is outputted, either the hue Seki primary detecting element 48b and the bloodshot-eyes color determination part 48c are judged that bloodshot eyes have occurred.

[0066]And after amending a color tone to this pixel in a strobe light picture, applying chroma saturation oppression by the hue saturation correction part 48e, it transforms inversely to RGB data by the RGB converter 48f.

[0067]By repeating 1 pixel of this operation at a time about a strobe light picture, color correction of the bloodshot-eyes occurrence parts is carried out, and the picture by which bloodshot eyes were canceled thru/or controlled is acquired.

[0068]In this way, it is read from the image memory 61 and displayed on the indicator 16 as a taken image via the video encoder 46 while the gamma correction of the strobe light picture to which color correction of the bloodshot-eyes portion was carried out is carried out with the gamma correction block 44 and it is stored in the image memory 61. Simultaneously, after graphical data compression is carried out with the graphical-data-compression block 45, it is recorded on the memory card 62 via the memory card driver 47.

[0069]In the two above-mentioned embodiments, although the existence of correlation with a strobe light picture, and stroboscope the picture unemitted light was detected, a mutually related grade may be distinguished and the contents of the compensation process performed to a strobe light picture according to it may be changed selectively.

[0070]

[Effect of the Invention]This invention by above-mentioned order about the portion from which correlation with stroboscope the picture unemitted light was not detected by a picture correlation detection means among strobe light pictures. Since it can be judged as the affected zone by a strobe light and a compensation means amends image data to this portion, the high-definition speed-light-photography picture which gives a natural impression can be acquired.

[0071]And by setting out of a correcting content, by the picture, a strobe light picture, and stroboscope the picture unemitted light, of two sheets, since it is also possible to perform amendment which is not obtained, image quality can be improved compared with the case where the picture of two sheets is combined.

[0072]A picture correlation detection means detects the correlation about luminosity, and when it has composition which amends a frequency characteristic, the compensation means can amend a frequency characteristic to the portion which shone upon the strobe light directly among strobe light pictures, can remove the hardness of a picture, and can realize natural depiction.

[0073]A picture correlation detection means detects the correlation about a color tone, and when it has composition which amends a color tone, the compensation means can perform color

correction to the bloodshot-eyes occurrence parts by a strobe light, and can avoid the image quality degradation by bloodshot eyes.

[Translation done.]

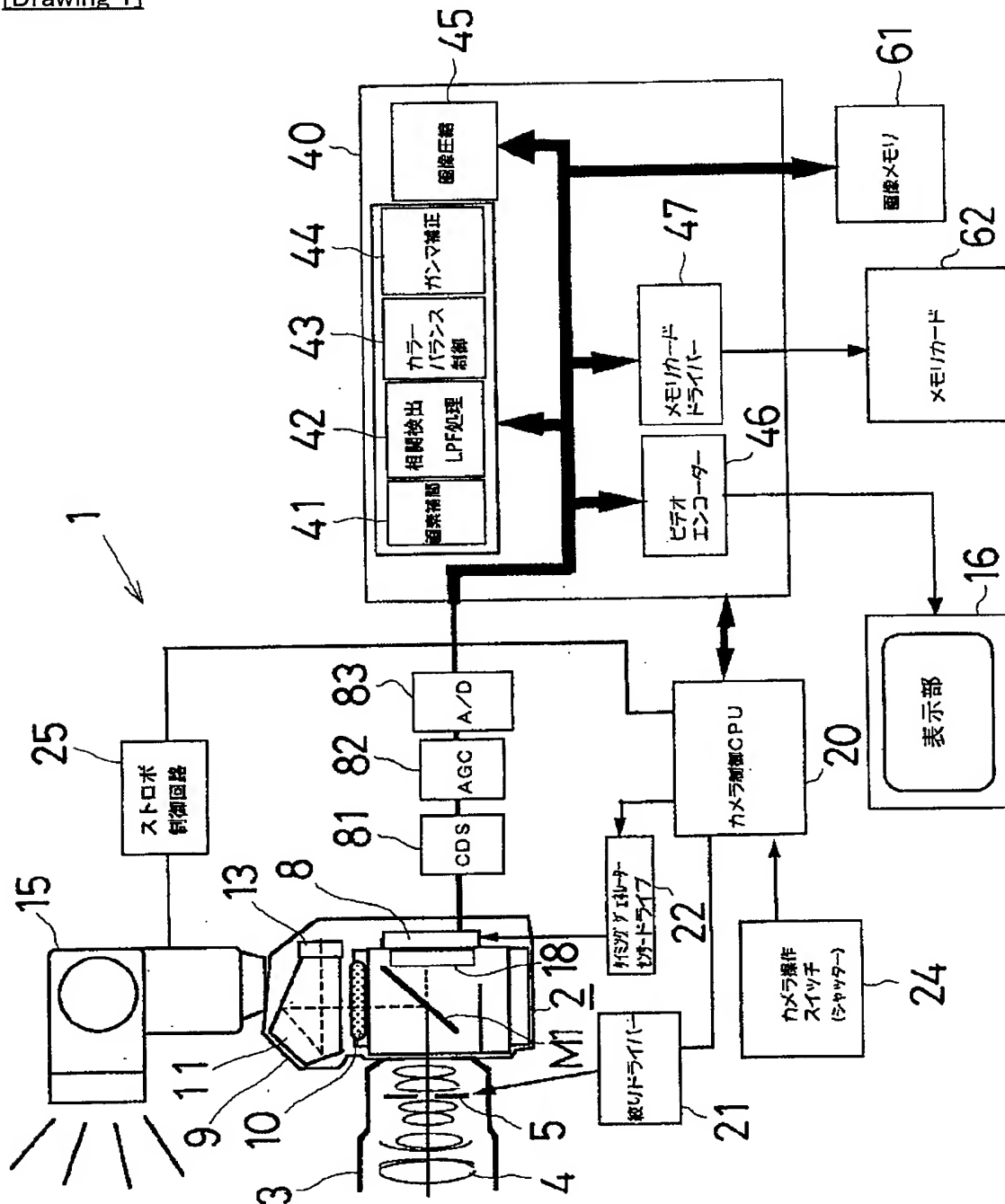
* NOTICES *

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

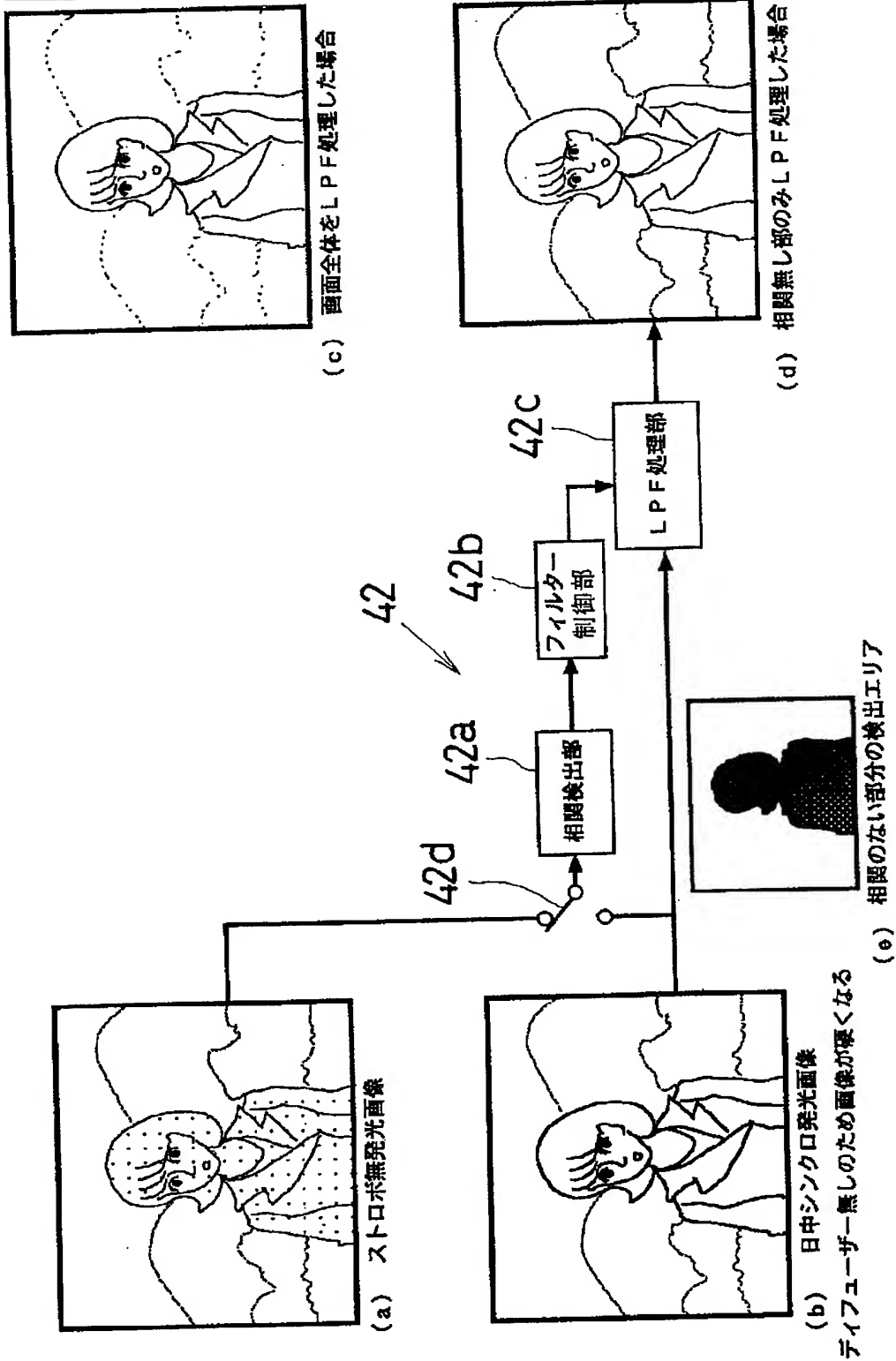
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

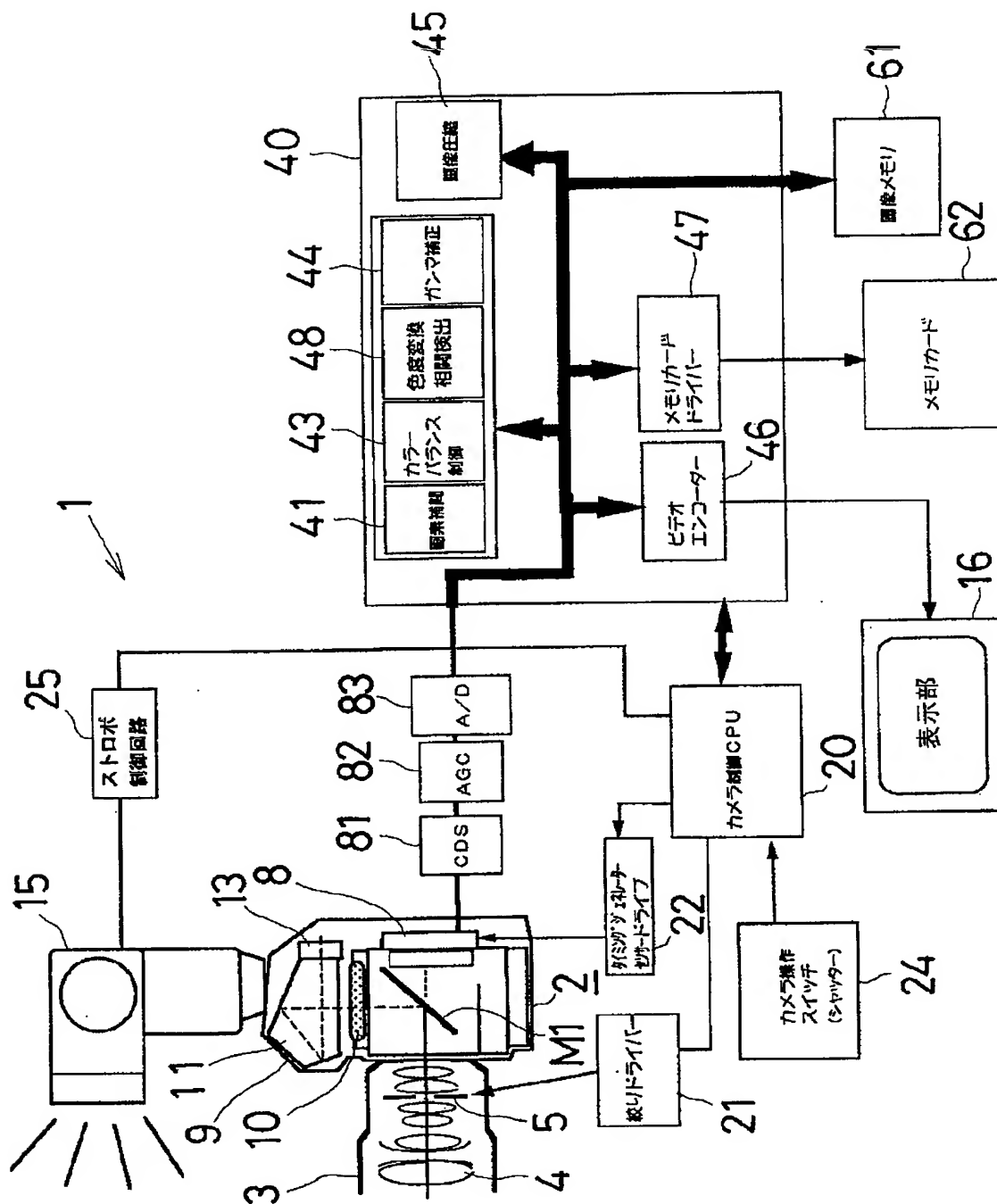
[Drawing 1]



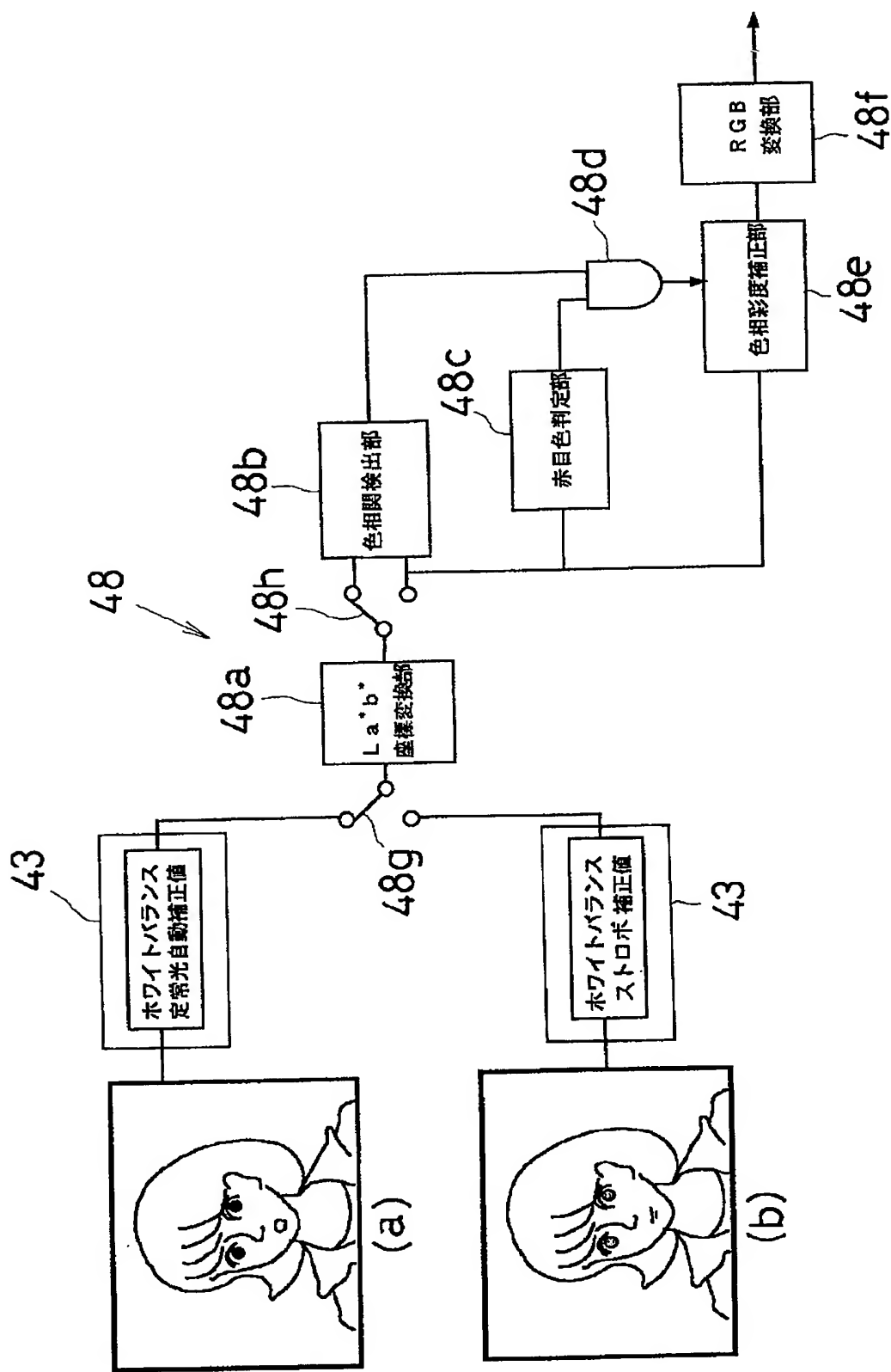
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像センサと、

該撮像センサを介してストロボ発光下で得られた画像と、ストロボ無発光下で得られた画像との相関を検出する画像相関検出手段と、

該画像相関検出手段の検出結果に基づいて、前記ストロボ発光下で得られた画像の画像データを補正する補正手段と、

を備えたことを特徴とするデジタルカメラ。

【請求項 2】 前記画像相関検出手段は輝度に関する相関を検出し、前記補正手段は周波数特性を補正する請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【請求項 3】 前記画像相関検出手段は色調に関する相関を検出し、前記補正手段は色調を補正する請求項 1 に記載のデジタルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はデジタルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術及】デジタルカメラは、撮像センサのダイナミックレンジが狭いため、被写体のコントラストが高いと画像データがオーバーフローし、適正な画像が得られにくい。特に、ストロボ撮影（フラッシュ撮影も含む）時には、ストロボ光が直射される近景部分とストロボ光の届きにくい遠景部分との間のコントラストが高くなり、近景部分が硬い画像となって遠景部分との間で画質の相違を生じ、不自然な印象を与える。また、ストロボ光が直射される近景部分の画像の硬さを除去するため、画像全体を補正すると、遠景部分までも補正されてしまい、かえって画質の低下を招く。

【0003】また、ストロボ撮影時には、人物像の目の部分の画像が赤色系となるいわゆる赤目現象が発生することがある。この場合も、赤目部分をなくすため画像全体を補正すると、他の適正部分も補正されてしまう。

【0004】そこで、従来では、ストロボ発光下及びストロボ無発光下においてそれぞれの画像を得るとともに、得られた 2 枚の画像の中から適正輝度部分を選択して合成したり、あるいはストロボ撮影時に、全体的にストロボ光が届かないと判断した場合は、ストロボを発光禁止として定常光撮影を行うようにしたり、あるいはまたストロボ撮影時は軟調なガンマ処理による画像処理を行うことで、対処していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、2 枚の画像の適正輝度部分を合成するものでは、合成処理が厄介であるうえ、得られる画像は 2 枚の画像の部分的組み合わせの範囲内のものでしかないため、画質向上には限界があった。

【0006】また、ストロボを発光禁止とするもので

は、全体的にストロボ光が届かないと判断された場合はストロボ撮影が不可能となり、撮影の自由度が制限され使い勝手が悪いという欠点があった。

【0007】また、軟調なガンマ処理による画像処理を行うものでは、近景部分と遠景部分との画質の差が依然として存在するという欠点があった。

【0008】この発明は、このような技術的背景に鑑みてなされたものであって、画像の合成処理やストロボの発光禁止処理を要することなく、高画質のストロボ画像を得ることのできるデジタルカメラの提供を課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題は、撮像センサと、該撮像センサを介してストロボ発光下で得られた画像（以下、ストロボ発光画像という）と、ストロボ無発光下で得られた画像（以下、ストロボ無発光画像という）との相関を検出する画像相関検出手段と、該画像相関検出手段の検出結果に基づいて、前記ストロボ発光画像の画像データを補正する補正手段と、を備えたことを特徴とするデジタルカメラによって解決される。

【0010】このデジタルカメラによれば、ストロボ発光画像のうち、ストロボ無発光画像との相関なしと判断された部分については、ストロボ光による影響を受けた部分と判断でき、この部分に対して画像データを補正することで、自然な撮影画像が得られる。

【0011】しかも、補正内容の設定により、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像の 2 枚の画像では得られない補正も可能であるから、2 枚の画像を合成する場合に比べて、画質を向上することができる。

【0012】具体的には、前記画像相関検出手段は輝度に関する相関を検出し、前記補正手段は周波数特性を補正する構成を挙げることができる。

【0013】この構成によれば、ストロボ発光画像のうち、ストロボ光が直射された部分は輝度に関する相関なしと判断される。そして、この部分に対して、ローパスフィルター処理による高周波分の除去等の周波数特性の補正を行うことで、画像の硬さがとれ、自然な描写となる。

【0014】また、前記画像相関検出手段は色調に関する相関を検出し、前記補正手段は色調を補正する構成を採用しても良い。

【0015】この構成によれば、例えばストロボ発光により赤目現象が生じた場合、ストロボ発光画像のうち、赤目発生部分が、ストロボ無発光画像との色調に関する相関なしと判断される。そして、この部分に対して色調補正を行うことにより、赤目による画質低下を回避できる。

【0016】

【発明の実施の形態】図 1 はこの発明の一実施形態であるデジタルカメラにおける主要機構部分と、その電氣的

構成を示すブロック図である。

【0017】デジタルカメラ1は、銀塩一眼レフカメラを利用して構成されたカメラ本体2を有し、このカメラ本体2の前面に撮像レンズユニット3が装着され、撮像レンズユニット3には撮像レンズ4と絞り5等が配設されている。

【0018】撮像レンズ4の光路方向後方には、銀塩一眼レフカメラにおけるクイックリターンミラーの位置にハーフミラーM1が配置され、さらにこのハーフミラーM1の光路方向後方にはCCD (Charge Coupled Device) からなる撮像センサ8が配置されている。また、この撮像センサ8の前面には、光学ローパスフィルタ18が配設されている。

【0019】一方、上記ハーフミラーM1の上方位置において、カメラ本体2には銀塩カメラのファインダー部相当部位9が形成されており、このファインダー部相当部位9には、フォーカシングスクリーン10を介してペンタ形プリズム11が配置され、さらにプリズム11の後方には接眼部13が配置されている。

【0020】前記ハーフミラーM1は、撮影レンズ4からの光学像の一部を撮像センサ8へ向かわせ、一部をフォーカシングスクリーン10へ向かわせる。また、前記プリズム11は、フォーカシングスクリーン10に結像した光学像を反転縮小して、接眼部13へと向かわせる。

【0021】カメラ本体2の背面には、前記撮像センサ8の出力に基いて得られた画像を表示する液晶表示器からなる表示部16が設けられており、この表示部16にプレビュー画像が表示され、撮影前に被写体像を確認できるようにになっている。

【0022】前記カメラ本体2の上部には、ストロボ15が装着され、撮影タイミングに同期して発光できるようにになっている。

【0023】また、図示は省略したが、ファインダー部相当部位9内には、被写体光を受領して被写体までの距離を検出し、前記撮影レンズ4を自動合焦させるための測距センサが設けられ、またカメラ本体2内には、同じく被写体光を受領する測光センサが設けられている。この測光センサで得られた光量データに基づいて、カメラCPU20で露出データが演算され、絞り5の絞り値及び撮像センサ8の蓄積時間が決定される。ただしストロボ撮影モードにおいては、これらの露光パラメータとしては予め設定した値が用いられる。

【0024】前記カメラ制御CPU20は、カメラ本体2の各部品を制御するものである。具体的には、上記絞り5を制御ドライブ21を介して制御し、撮像センサ8をタイミングジェネレータ(センサドライブ)22を介して制御し、ストロボ15をストロボ制御回路25を介して制御する。

【0025】このカメラ制御CPU20には、カメラ操

作スイッチ24が接続されている。カメラ操作スイッチ24は、シャッターボタンや電源スイッチなどを含む。

【0026】前記撮像センサ8は、R(赤)、G(緑)、B(青)の原色透過フィルターが画素単位に市松模様に張られたエリアセンサであり、撮像レンズ4による被写体の光学像を、R、G、Bの色成分の画像信号(各画素で受光された画素信号の信号列からなる信号)に光電変換して出力する。この撮像センサ8は全画素読み出しタイプのものが用いられている。

【0027】タイミングジェネレータ22は、カメラ制御CPU20から送信される基準クロックに基づき撮像センサ8の駆動制御信号を生成し出力するものである。タイミングジェネレータ22は、例えば積分開始/終了(露出開始/終了)のタイミング信号、各画素の受光信号の読出制御信号(水平同期信号、垂直同期信号、転送信号等)等のクロック信号を生成し、図示しないドライバを介して撮像センサ8に出力する。

【0028】撮像センサ8の出力は、CDS(相関二重サンプリング)回路81、AGC(オートゲインコントロール)回路82、A/D変換器83によって信号処理される。CDS回路81は画像信号のノイズの低減を行い、AGC回路82はゲイン調整により画像信号のレベル調整を行う。A/D変換器83は、AGC回路82で正規化されたアナログ信号を10ビットのデジタル信号に変換するものである。

【0029】40は上記A/D変換器83の出力を画像処理して画像ファイルを形成する画像処理部であり、画像処理CPUにより制御される。

【0030】画像処理部40に取り込まれたA/D変換器83からの信号は、撮像センサ8からの読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれ、以後この画像メモリ61のデータをアクセスして各ブロックの処理を行うものとなされている。

【0031】画像処理部40において、画素補間ブロック41は、所定の補間パターンで画素補間を行うブロックであり、この実施形態では、R、G、B各画素をそれぞれのフィルターパターンでマスキングした後、高帯域まで画素を持つGについてはメディアン(中間値)フィルターで周辺4画素の中間2値の平均値に置換し、R、Bに関しては平均補間して、それぞれの出力を得る。

【0032】相関検出・ローパスフィルター(LPF)処理ブロック42は、ストロボ撮影時に、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像を比較し、輝度に関して両画像の相関を検出するとともに、検出結果に基づいて、ストロボ発光画像の画像データに対し周波数特性の制御の一例であるローパスフィルター処理を実施する。この相関検出・ローパスフィルター処理ブロック42は、図2に示すように、相関検出部42a、フィルター制御部42b、ローパスフィルター処理部42c、切換部42dを備えている。相関検出・ローパスフィルター処理プロ

ック42による処理内容については後に詳述する。

【0033】カラーバランス制御ブロック43は、上記画素補間ブロック41あるいは相関検出・ローパスフィルター処理ブロック42の各R、G、B出力を独立にゲイン補正して、R、G、Bのホワイトバランス調整を行うものである。ホワイトバランスは、撮影被写体から本来白色と思われる部文を輝度、彩度データ等から推測し、その部分のR、G、Bそれぞれの平均、R/G、B/Gを求め、R、Bの補正ゲインとしている。

【0034】ガンマ補正ブロック44は、カラーバランスブロック43でホワイトバランス処理を施された各R、G、B出力に対して非線形変換を行うものであり、表示部16に適した階調変換が行われる。

【0035】ガンマ補正された画像データは、画像メモリ61に格納される。

【0036】ビデオエンコーダー46は、画像メモリ61に格納された上記データを読み出してNTSC/PALにエンコードし、表示部16に表示する。プレビュー時には、画像は所定のフレーム周期で更新され、動画レートで表示部16に表示されるようになっている。一方、撮影後には、撮影画像が表示部16に表示され、所定時間後に再びプレビュー状態に復帰する構成となっている。

【0037】画像圧縮ブロック45は、得られた撮影画像について、画像データを画像メモリ61から呼び出して圧縮処理を行うもので、撮影画像は圧縮後はメモリカードドライバ47を介してメモリカード62に記録される。

【0038】なお、メモリカード62はデジタルカメラ1のカメラ本体2の所定部位に着脱自在に装着されるようになっている。

【0039】次に、図1～3に示したデジタルカメラ1の動作を説明する。

【0040】まず、定常光下での撮影モードにおいて、シャッターボタンが半押しされると、撮影レンズ4及び絞り5を通して入射した光の一部は、カメラ本体2内のハーフミラーM1によってその光路Lを上方へと変更され、フォーカシングスクリーン10に結像したのち、ペンタ形プリズム11によって反転縮小され、接眼部13へと向かう。これにより、撮影者は接眼部13を通して被写体像を視認することができる。

【0041】一方、撮影レンズ4及び絞り5から入射した光の一部は、ハーフミラーM1を透過し撮像素子8に結像する。結像した光学像は、撮像素子8によって光電変換される。光電変換された信号はバッファを介して出力されたのち、CDS回路81、AGC回路82、A/D変換器83により所定の信号処理を施され、画像処理部40に取り込まれるとともに、撮像素子8の読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれる。

【0042】画像メモリ61に書き込まれた画像データ

は、画像処理部40の画素補間ブロック41、カラーバランス制御ブロック43、ガンマ補正ブロック44で、前述したような画素補間処理、ホワイトバランスの調整、ガンマ補正処理がそれぞれ施され、再度画像メモリ61に格納される。そして、画像メモリ61から読み出されてビデオエンコーダ44でNTSC/PALにエンコードされたのち、ボディ本体2背面の表示部16に出力されプレビュー画像として表示される。このような動作が所定のフレーム周期で繰り返される結果、表示部16に表示される画像は前記フレーム周期で更新される。

【0043】シャッターボタンがさらに押し込まれて全押しされると、そのときに撮像素子8に取り込まれ、上記と同じ処理を施され画像メモリ61に格納された画像が、ビデオエンコーダー46を介して撮影画像として表示部16に表示される。同時に、画像圧縮ブロック45で画像圧縮されたのち、メモリカードドライバ47を介してメモリカード62に記録される。

【0044】次に、ストロボ撮影モードにおける動作を説明する。なお、ストロボ撮影モードでは、絞り5の絞り値、撮像素子8の蓄積時間等の露光パラメータ、及びAGC回路82におけるゲインは、ストロボ15に応じて予め設定された設定値を用いる。

【0045】シャッターボタンが全押しされるまでの動作は、定常光下での撮影モードの場合と同じである。

【0046】シャッターボタンが全押しされると同時に、ストロボ15が発光し、撮影レンズ4及び絞り5を通過した光学像が撮像素子8に結像され、光電変換される。光電変換された信号はバッファを介して出力される。

【0047】撮像素子8からの信号は、CDS回路81、AGC回路82、A/D変換器83により所定の信号処理を施されたのち、画像処理部40に取り込まれるとともに、撮像素子8の読み出しに同期して画像メモリ61に書き込まれる。

【0048】画像メモリ61には、シャッターボタンがリリースされる直前の、定常光下におけるプレビュー用画像データ（ストロボ無発光画像の画像データ）も記憶されている。また、この画像と前記リリースによるストロボ発光画像とは被写体がほぼ一致している。

【0049】次に、画像メモリ61に記憶されている、ストロボ発光画像及びストロボ無発光画像について、それぞれ画素補間ブロック41で前述した画素補間処理を行ったのち、両画像の輝度に関する相関を相関検出・ローパスフィルター処理ブロック42で検出する。画像の相関は、各画像データの同一アドレスにおける画素の信号レベルの違いを検出することにより、画素毎に行う。ストロボ光が直射された部分の画素は輝度が高くなっているが、ストロボ発光画像における画素の信号レベルが、ストロボ無発光画像における画素の信号レベルよりも一定以上変化している場合、相関検出・ローパスフ

ルター処理ブロック42は相関なしと判断し、一定以上の変化が認められない場合を相関ありと判断する。

【0050】そして、相関検出・ローパスフィルタ処理ブロック42は、相関なしと判断した画素換言すればストロボ光の影響を受けた画素について、ローパスフィルタ処理し、高周波成分を除去する。

【0051】上記の相関検出・ローパスフィルタ処理を、図2を参照しつつ説明する。

【0052】図2は、日中シンクロ撮影時の画像に対して相関検出・ローパスフィルタ処理を実施する場合を示すものである。図2(a)はストロボ無発光画像であり、主被写体である人物が光源の陰になっているため背景に対しコントラストの低い画像になっている。図2

(b)はストロボ発光画像であるが、ストロボ光の直射を受けて人物像が硬い描写となってしまう、背景との間で違和感のある画像となっている。

【0053】ストロボ光を拡散させれば光が柔らかくなり自然な描写となるが、小型ストロボでは光量低下を招いてしまう。また、画像全体をローパスフィルタ処理すると、図(c)のように背景部分が不鮮明となって、いわゆるねむたい画像となってしまう。

【0054】そこで、相関検出・ローパスフィルタ処理ブロック42の相関検出部42aで、図2(a)のストロボ無発光画像と図2(b)のストロボ発光画像との相関を検出する。検出は、切換部42dで切換ながら各画素ごとに行われる。主被写体である人物像はストロボ光の直射を受けているから、この部分が図2(e)に示すように相関のない部分の検出エリアとして検出される。

【0055】次に、フィルタ制御部42bによって前記検出された画素部分にフィルタ処理が施されるように制御しながら、ローパスフィルタ処理部42cによって、ストロボ発光画像の画像データをローパスフィルタ処理して高周波分を除去する。これにより、人物像は硬さがとれて明るく柔らかい描写となり、背景部分はそのままの、図2(e)に示すような違和感のない自然な画像が得られる。

【0056】ローパスフィルタ処理後、画像データはカラーバランス制御ブロック43により、R、G、Bそれぞれに対してホワイトバランスを調整されたのち、ガンマ補正ブロック44でガンマ補正され、画像メモリ61に格納されるとともに、画像メモリ61から読み出され、ビデオエンコーダー46を介して撮影画像として表示部16に表示される。同時に、画像圧縮ブロック45で画像圧縮されたのち、メモリカードドライバ47を介してメモリカード62に記録される。

【0057】図3は、この発明の他の実施形態を示すものである。この実施形態は、ストロボ発光画像に生じた赤目現象を補正するものであり、図1に示したデジタルカメラ1における相関検出・ローパスフィルタ処理ブ

ック42に代えて、色度変換・相関検出ブロック48を備えている。他の構成は図1に示したデジタルカメラと同一であるので、同一の符号を付しその説明は省略する。

【0058】前記色度変換・相関検出ブロック48は、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像をそれぞれ $L a * b *$ 座標に変換マトリクスで色座標変換したのち、前記2枚の画像の色調に関する相関を検出するものである。この色度変換・相関検出ブロック48は、図4に示すように、 $L a * b *$ 座標変換部48aと、色相関検出部48bと、赤目色判定部48cと、AND回路部48dと、色相彩度補正部48eと、RGB変換部48fと、切換部48g、48hを備えている。

【0059】次に、図3に示したデジタルカメラの動作を説明する。

【0060】ストロボ撮影により、ストロボ発光画像が画像メモリ61に記憶される点、この画像メモリ61には、シャッターボタンがリリースされる直前のストロボ無発光画像も記憶されている点、これらのストロボ発光画像とストロボ無発光画像とは被写体がほぼ一致している点については、図1に示した実施形態と同じである。

【0061】次に、画像メモリ61に記憶されている、ストロボ発光画像及びストロボ無発光画像の2つの画像データについて、画素補間ブロック41における画素補間、及びカラーバランス制御ブロック43におけるホワイトバランス補正が行われる。なお、ホワイトバランス補正は両画像に対してそれぞれ独立に行われ、光源による色再現の差は最小に補正される。ストロボ無発光画像に対しては、図4に示すように、画像内のRGBの比よりホワイトバランス補正が行われ、ストロボ発光画像に対しては予め設定されているストロボ用の補正值でホワイトバランス補正が行われる。

【0062】次に、色度変換・相関検出ブロック48により、色相関の検出が行われる。

【0063】具体的には、図4に示すように、まずストロボ無発光画像とストロボ発光画像とを切換部48gで一画素ずつ切換えながら、 $L a * b *$ 座標変換部48aで変換マトリクスを用いて $L a * b *$ 座標に色座標変換したのち、色相関検出部48bで色相関を検出する。色相関の検出は、同一アドレスの画素における $L a * b *$ 座標上の変化量 ΔE か、同一アドレスの画素におけるデータLの変化量 ΔL が所定値を越えているかどうかを判断することによって行われ、所定値を越えている場合には、相関がない即ちストロボ光によって色調に影響を受けていると判断する。

【0064】一方、 $L a * b *$ 座標変換部48aの出力は、切換部48hにより赤目判定部48c側へも切り替わり、赤目判定部48cでは、ストロボ発光画像のうち、 $a * b *$ 座標の値がともに所定値を越えている画素を

赤目発生の可能性がある画素として抽出する。

【0065】次に、AND回路部48dで、色相関検出部48b及び赤目色判定部48cの出力の論理積をとる。色相関検出部48b及び赤目色判定部48cのいずれから信号が出力されたときに、ストロボ光による赤目発生の可能性が高いことから、赤目が発生していると判断する。

【0066】そして、ストロボ発光画像におけるこの画素に対して、色相彩度補正部48eにより彩度抑圧をかけて、色調を補正したのち、RGB変換部48fでRGBデータに逆変換する。

【0067】この操作を、ストロボ発光画像について1画素ずつ繰り返すことにより、赤目発生部分は色調補正され、赤目が解消ないし抑制された画像が得られる。

【0068】こうして、赤目部分が色調補正されたストロボ発光画像は、ガンマ補正ブロック44でガンマ補正され、画像メモリー61に格納されるとともに、画像メモリー61から読み出され、ビデオエンコーダー46を介して撮影画像として表示部16に表示される。同時に、画像圧縮ブロック45で画像圧縮されたのち、メモリカードドライバ47を介してメモリカード62に記録される。

【0069】なお、上記2つの実施形態では、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像との相関の有無を検出したが、相関の程度を判別し、それに応じてストロボ発光画像に施す補正処理の内容を部分的に異ならせても良い。

【0070】

【発明の効果】この発明は、上述の次第で、ストロボ発光画像のうち、画像相関検出手段によりストロボ無発光画像との相関が検出されなかった部分については、ストロボ光による影響を受けた部分と判断でき、この部分に対して補正手段により画像データを補正するから、自然な印象を与える高画質のストロボ撮影画像を得ることができる。

【0071】しかも、補正内容の設定により、ストロボ発光画像とストロボ無発光画像の2枚の画像では得られない補正を行うことも可能であるから、2枚の画像を合成する場合に比べて、画質を向上することができる。

【0072】また、画像相関検出手段は輝度に関する相関を検出し、補正手段は周波数特性を補正する構成とした場合には、ストロボ発光画像のうち、ストロボ光が直射された部分に対して周波数特性の補正を行うことができ、画像の硬さを除去し得て自然な描写を実現できる。

【0073】また、画像相関検出手段は色調に関する相関を検出し、補正手段は色調を補正する構成とした場合には、ストロボ発光による赤目発生部分に対して色調補正を行うことができ、赤目による画質低下を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態に係るデジタルカメラの主要機構部分及び電気系を示すブロック図である。

【図2】図1における画像相関・ローパスフィルタ処理ブロックでの処理内容を示すブロック図である。

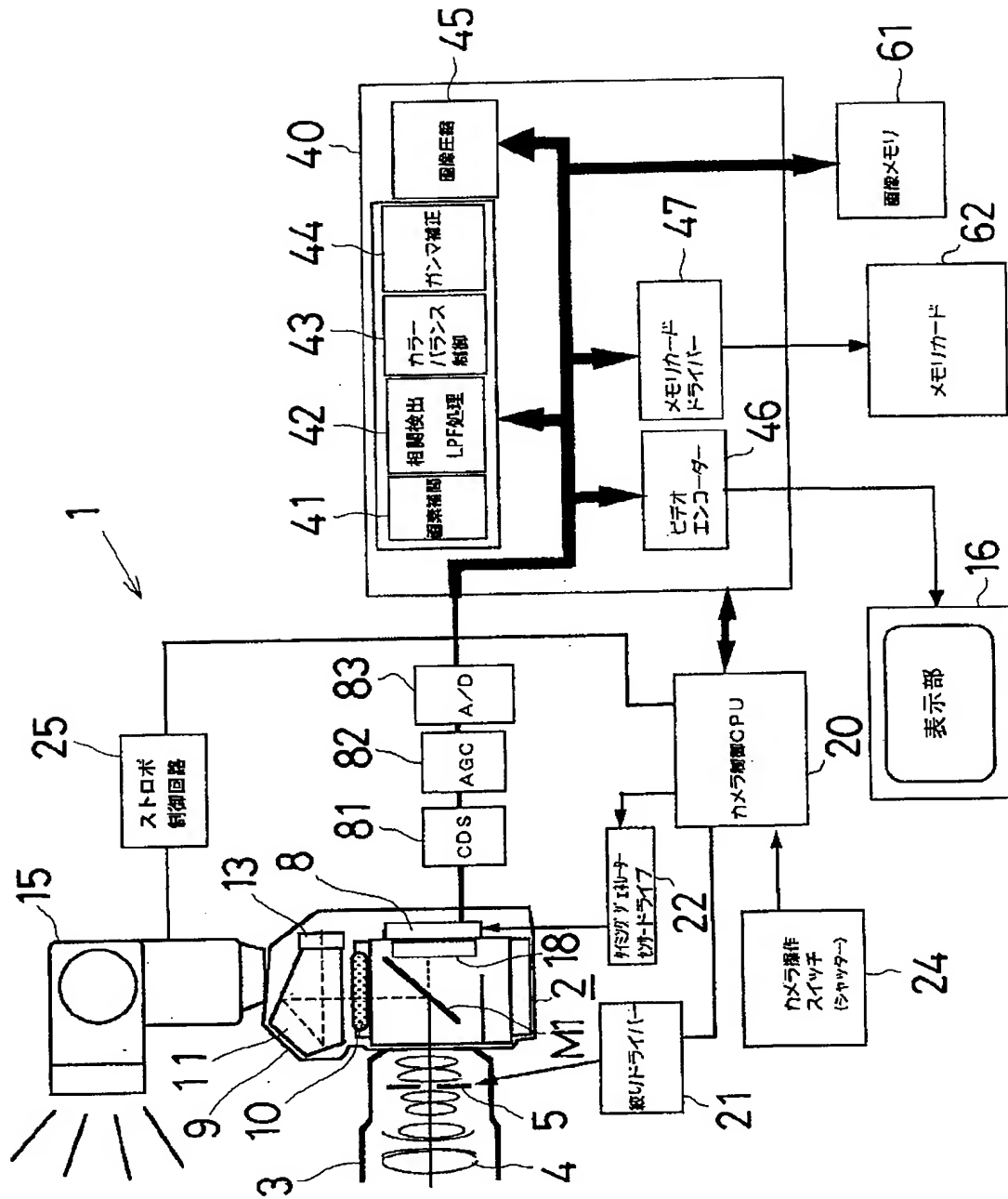
【図3】この発明の他の実施形態に係るデジタルカメラの主要機構部分及び電気系を示すブロック図である。

【図4】図3における色度変換・相関検出ブロックでの処理内容を示すブロック図である。

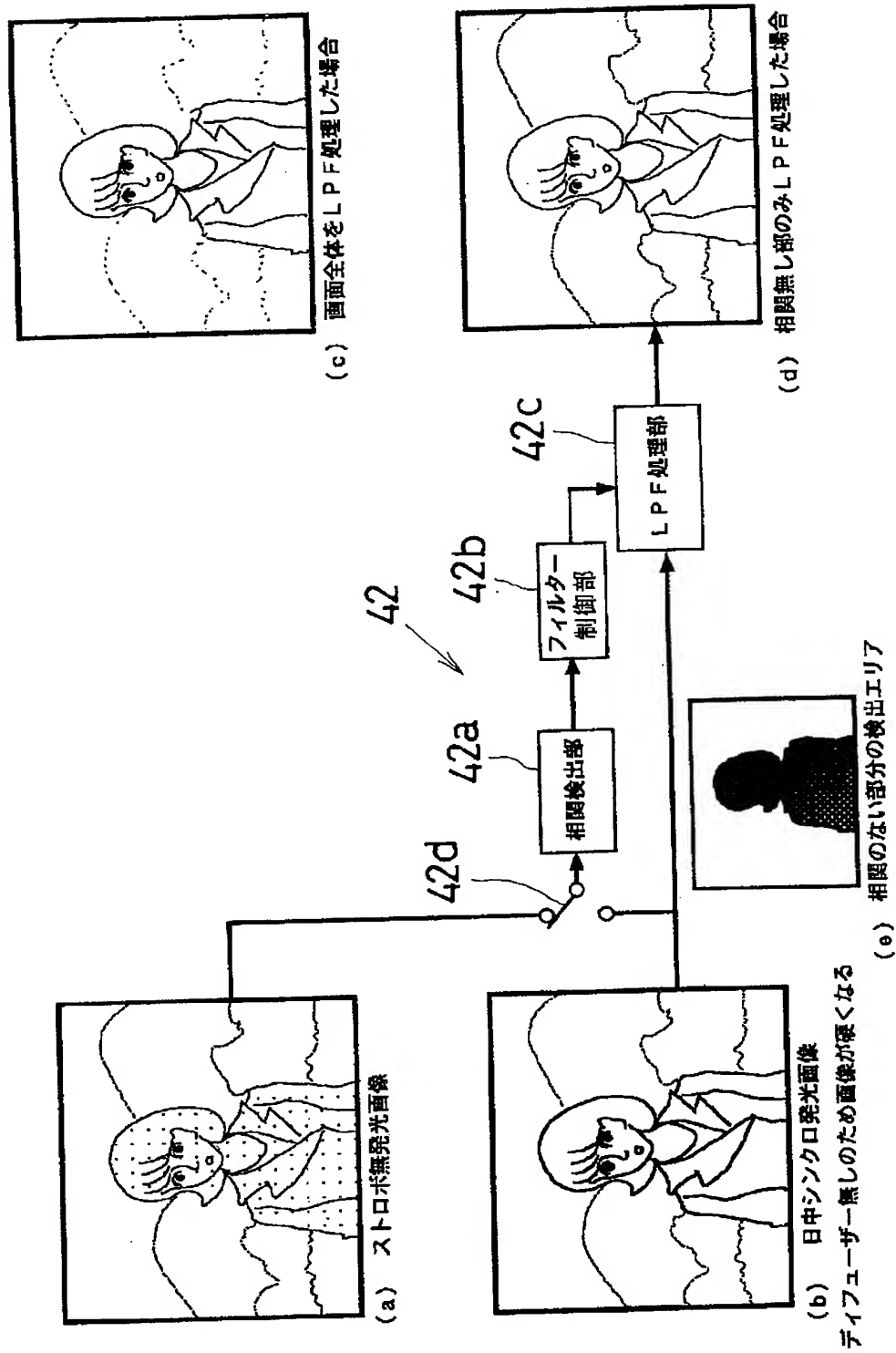
【符号の説明】

- 1・・・デジタルカメラ
- 4・・・撮像レンズ
- 5・・・絞り
- 8・・・撮像センサ
- 15・・・ストロボ
- 40・・・画像処理部
- 42・・・相関検出・ローパスフィルタ処理ブロック
- 42a・・・相関検出部
- 42b・・・フィルター制御部
- 42c・・・ローパスフィルタ処理部
- 48・・・色度変換・相関検出ブロック
- 48a・・・L a* b*座標変換部
- 48b・・・色相関検出部
- 48c・・・赤目色判定部
- 48d・・・AND回路部
- 48e・・・色相彩度補正部
- 48f・・・RGB変換部

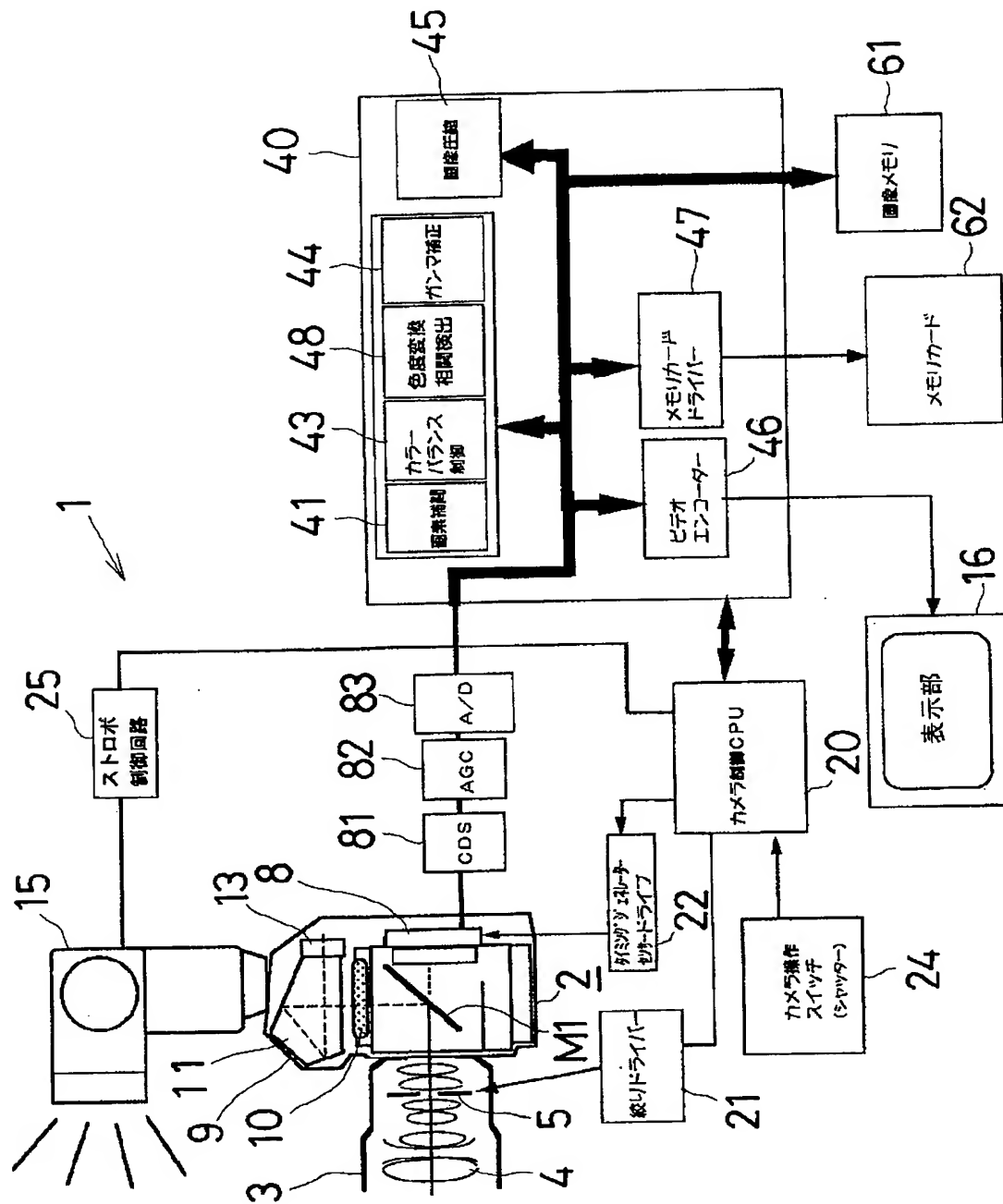
【図1】



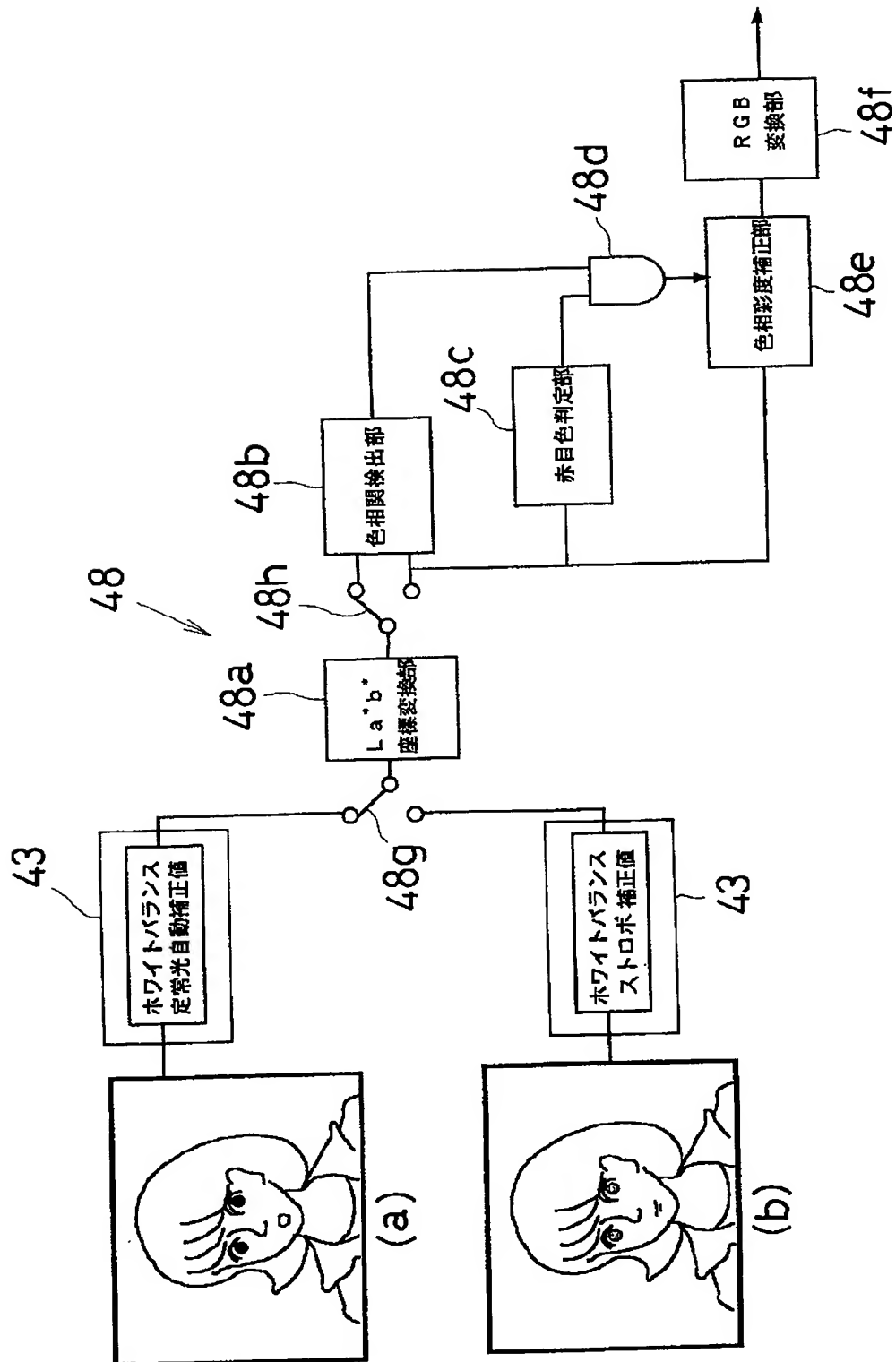
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C022 AA11 AB03 AB15 AB20 AC03
AC12 AC42
5C065 AA01 BB02 BB12 BB41 CC09
CC10 DD02 EE01 EE02 EE10
EE14 FF03 FF05 GG05 GG13
GG17 GG30 GG32 GG44 GG50

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第7部門第3区分
【発行日】平成15年5月23日(2003. 5. 23)

【公開番号】特開2000-102022(P2000-102022A)
【公開日】平成12年4月7日(2000. 4. 7)
【年通号数】公開特許公報12-1021
【出願番号】特願平10-271987
【国際特許分類第7版】

H04N 9/04
5/232

【F I】

H04N 9/04 B
5/232 Z

【手続補正書】

【提出日】平成15年2月12日(2003. 2. 12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】次に、フィルター制御部42bによって前記検出された画素部分にフィルタ処理が施されるように制御しながら、ローパスフィルター処理部42cによって、ストロボ発光画像の画像データをローパスフィルター処理して高周波成分を除去する。これにより、人物像は硬さがとれて明るく柔らかな描写となり、背景部分は

そのままの、図2(d)に示すような違和感のない自然な画像が得られる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正内容】

【0064】一方、 $L a^* b^*$ 座標変換部48aの出力は、切換部48hにより赤目判定部48c側へも切り替わり、赤目判定部48cでは、ストロボ発光画像のうち、 $L a^* b^*$ 座標の値がともに所定値を越えている画素を赤目発生の可能性がある画素として抽出する。